

3. Мобильные ресурсосберегающие, экологически щадящие транспортно-обрабатывающие лесопромышленные системы: управление режимами и параметрами в координатах пространства-времени в условиях природно-производственной стохастической неопределенности: отчет о НИР (промежуточ.) / М.А. Тетерина, С.Б. Якимович, В.Н. Пуртов, Ю.О. Алексеев; МарГТУ: Йошкар-Ола. 2011. 61 с. Гос. контракт №16.540.11.0225.

УДК 51–7: 630*3

М.А. Тетерина
(М.А. Teterina)
УГЛТУ, Екатеринбург
(USFEU, Ekaterinburg)

**ВЫДЕЛЕНИЕ И ОЦЕНКА ЗНАЧИМОСТИ И ХАРАКТЕРА
ЭФФЕКТОВ СИНХРОНИЗАЦИИ МАШИН
В СИСТЕМЕ «ХАРВЕСТЕР – ФОРВАРДЕР»
ПРИ РАБОТЕ ТРАДИЦИОННЫМ СПОСОБОМ
(SEPARATION AND SIGNIFICANCE AND CHARACTER
ESTIMATION OF THE EFFECTS OF MACHINES
SYNCHRONIZATION IN «HARVESTER - FORWARDER» SYSTEM
IN THE HARVESTING OF THE TRADITIONAL WAY)**

Статистически значимые эффекты синхронизации машин в лесозаготовительной системе «харвестер – форвардер» – линейные эффекты расстояния транспортировки и рейсовой нагрузки форвардера и квадратичный эффект расстояния транспортировки.

The statistic significant effects of machines synchronization in «harvester - forwarder» forest harvesting system are linear effects of transporting distance and scheduled forwarder charge and quadratic effect of transporting distance.

С целью выделения и оценки значимости и характера эффектов синхронизации транспортных и обрабатывающих машин в лесозаготовительной системе «харвестер – форвардер» в июле 2011 г. проведены экспериментальные исследования [1, 2]. Анализ экспериментальных данных, полученных при заготовке сортиментов традиционным способом [3], выполнен на модели второго порядка, которая основана на оценке главных эффектов и эффектов взаимодействия. Адекватность выбранной модели установлена с помощью дисперсионного анализа (таблица) [4]. Результаты дисперсионного анализа оценивались по чистой ошибке. Результаты дисперсионного анализа видно, что статистически значимые эффекты (уровень $p < 0,05$) – линейные эффекты расстояния транспортировки L , м, рейсовой нагрузки форвардера Q , шт., и квадратичный эффект расстояния транспортировки. На основе анализа получено уравнение регрессии:

$$P = 0,43 - 3,82 \cdot 10^{-3} Q + 1,33 \cdot 10^{-3} Q^2 + 1,03 \cdot 10^{-3} L - 4,55 \cdot 10^{-7} L^2 - 1,75 \cdot 10^{-6} QL \quad (1)$$

Характер зависимости отклика от факторов проиллюстрирован графиком поверхности отклика (рис. 1). Для более детального изучения значений отклика представлен контурный график (рис.2).

Таблица 1

Результаты дисперсионного анализа данных эксперимента по синхронизации машин в системе «харвестер – форвардер»

Эффекты факторов	Сумма квадратов отклонений	Число степеней свободы	Средние квадраты отклонений	Критерий Фишера F	Уровень значимости α
Линейный эффект расстояния $l(L)$	0,019772	1	0,019772	4393,87	0,009603
Квадратичный эффект расстояния $q(L)$	0,000316	1	0,000316	70,19	0,075627
Линейный эффект рейсовой нагрузки $l(Q)$	0,078418	1	0,078418	17426,24	0,004822
Квадратичный эффект рейсовой нагрузки $q(Q)$	0,001512	1	0,001512	336,04	0,034694
Эффект взаимодействия расстояния и рейсовой нагрузки $l(L)-l(Q)$	0,000306	1	0,000306	68,06	0,076795
Потеря согласия	0,000096	3	0,000032	7,12	0,267240
Чистая ошибка	0,000005	1	0,000005		
Сумма квадратов отклонений	0,101562	9			

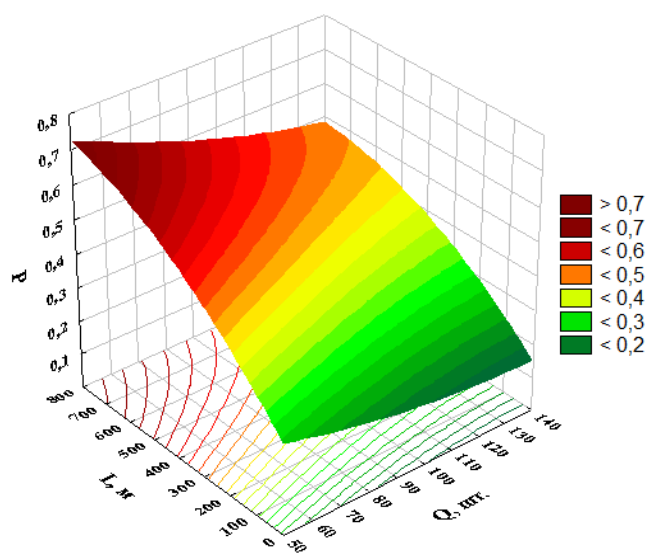


Рис. 1. График поверхности отклика эксперимента по синхронизации машин в системе «харвестер – форвардер»

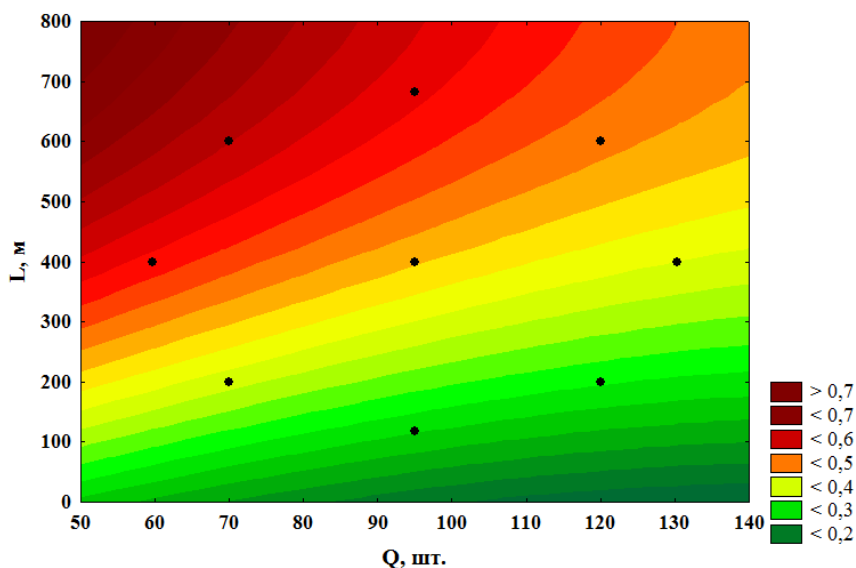


Рис. 2. Контурный график поверхности отклика эксперимента по синхронизации машин в системе «харвестер – форвардер»

Библиографический список

1. Оптимально функциональные синхронизированные транспортно-обрабатывающие системы и управление ими: отчет о НИР (промежуточ.) / С.Б. Якимович, К.С. Якимович, М.А. Тетерина и др. МарГТУ: Йошкар-Ола, 2011. 124 с. Гос. контракт № 16.540.11.0518.
2. Мобильные ресурсосберегающие, экологически щадящие транспортно-обрабатывающие лесопромышленные системы: управление режимами и параметрами в координатах пространства-времени в условиях природно-производственной стохастической неопределенности: отчет о НИР, промежуточ.) / М.А. Тетерина, С.Б. Якимович, В.Н. Пуртов, Ю.О. Алексеев – МарГТУ: Йошкар-Ола, 2011. 61 с. Гос. контракт № 16.540.11.0225.
3. Азаренок В.А., Герц Э.Ф., Мехренцев А.В. Сортиментная заготовка леса: учеб. пособие. Екатеринбург: УГЛТУ, 1999. 134 с.
4. Адлер Ю.П., Маркова Е.В., Грановский Ю.В. Планирование эксперимента при поиске оптимальных условий. М: Наука, 1971. 283 с.